

**PENGUJIAN AGENS HAYATI DAN PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN JAGUNG MANIS
(*Zea mays saccharata* Sturt.)**

**TESTING OF BIOLOGICAL AGENTS AND LIQUID ORGANIC FERTILIZER
ON GROWTH AND PRODUCTION OF SWEET CORN PLANTS
(*Zea mays saccharata* Sturt.)**

Widya Sari¹, Muhammad Arsyil Mutawaqil², Angga Adriana Imansyah³

^{1, 2, 3} Universitas Suryakencana

¹ widya.sari@unsur.ac.id, ² arsyilmutawaqil@gmail.com, ³ anggasains@unsur.ac.id

Masuk: 21 November 2024

Penerimaan: 28 Desember 2024

Publikasi: 28 Desember 2024

ABSTRAK

Tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) merupakan tanaman populer yang berada di Indonesia karena banyaknya yang mengkonsumsi dan dapat digunakan sebagai bahan baku industri. Budidaya tanaman jagung masih banyak menggunakan pupuk anorganik yang dikhawatirkan dapat menimbulkan efek negatif pada tanah dan lingkungan. Penggunaan agens hayati dan pupuk organik diharapkan dapat mengatasi efek negatif tersebut dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian Agens hayati *Paenibacillus polymyxa*, POC Eceng gondok, POC kipahit serta campuran POC Kipahit dan eceng gondok terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 Faktor Perlakuan yaitu Faktor pertama: Agens hayati *Paenibacillus polymyxa* dengan 3 taraf perlakuan yaitu P0 (Kontrol), P1 (*P. polymyxa* 10 ml/L), P2 (*P. polymyxa* 20 ml/L), sedangkan faktor ke dua yaitu perlakuan POC dengan 4 taraf yaitu: T0 (Kontrol), T1 (POC Eceng Gondok 300 ml/L), T2 (POC Kipahit 80 ml/L), T3 (POC Eceng Gondok 300 ml/L + Kipahit 80 ml/L). Hasil penelitian menunjukkan Pemberian agens hayati *P. polymyxa* berpengaruh nyata pada tinggi awal pertumbuhan tanaman jagung dan jumlah daun dengan dosis terbaik yaitu P2 (*P. polymyxa* 20 ml/L), sedangkan POC berpengaruh pada tinggi, jumlah daun, hari muncul bunga dan bobot basah dengan jenis POC yang terbaik yaitu T2 (POC Kipahit 80 ml/L) dan T3 (POC Kipahit 80 ml/L + eceng gondok 300 ml/L).

Kata kunci: Agens hayati, Eceng gondok, Kipahit, *Paenibacillus polymyxa*, Pupuk Organik Cair.

ABSTRACT

Sweet corn (*Zea mays saccharata* Sturt) is a popular plant in Indonesia because many people consume it and can be used as industrial raw material. Corn cultivation still uses a lot of inorganic fertilizers which are feared to have negative effects on the soil and the environment. It is hoped that the use of biological agents and organic fertilizers can overcome these negative effects and increase plant growth. This research aims to determine the effect of administering the biological agent *Paenibacillus polymyxa*, Liquid Organic Fertilizer water hyacinth, Liquid Organic Fertilizer kipahit and a mixture of Liquid Organic Fertilizer Kipahit and water hyacinth on the growth and production of sweet corn plants. This research used a factorial Randomized Complete Block Design (RCBD) with 2 treatment factors, namely the first factor: *Paenibacillus polymyxa* biological agent with 3 treatment levels, namely P0 (Control), P1 (*P. polymyxa* 10 ml/L), P2 (*P. polymyxa* 20 ml /L), while the second factor is Liquid Organic Fertilizer treatment with 4 levels, namely: T0 (Control), T1 (Liquid Organic Fertilizer Water Hyacinth 300 ml/L), T2 (Liquid Organic Fertilizer Kipahit 80

ml/L), T3 (Liquid Organic fertilizer Water hyacinth 300 ml/L). L + Kibitar 80 ml/L). The results of the research showed that giving the biological agent *P. polymyxa* had a significant effect on the initial growth height of corn plants and the number of leaves with the best dose, namely P2 (*P. polymyxa* 20 ml/L), while Liquid Organic Fertilizer had an effect on height, number of leaves, day of flower emergence and wet weight. with the best types of Liquid Organic Fertilizer, namely T2 (Liquid Organic Fertilizer Kipabit 80 ml/L) and T3 (Liquid Organic Fertilizer Kipabit 80 ml/L + water hyacinth 300 ml/L).

Keywords: Biological agents, Water hyacinth, Kipabit, *Paenibacillus polymyxa*, Liquid Organic Fertilizer

PENDAHULUAN

Tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt L.) merupakan tanaman populer yang berada di Indonesia, dengan tingkat konsumsi yang tinggi serta bisa dijadikan bahan baku industri. Jagung merupakan salah satu komoditas pangan sumber karbohidrat kedua setelah beras yang mempunyai peranan strategis dalam perekonomian nasional Dibia dan Suryanto, (2017). Keberadaan eceng gondok yang menjadi gulma ini berdampak buruk pada budidaya ikan, pariwisata, mempercepat laju pendangkalan rawa (sedimentasi), serta mempercepat pengurangan air melalui proses evapotranspirasi dan dapat dijadikan pupuk organik cair karena memiliki kandungan nutrisi yang baik bagi tanaman Ningsih *et al.*, (2019).

Pupuk organik merupakan pupuk yang berperan meningkatkan aktifitas biologi, kimia, dan fisik tanah sehingga tanah menjadi subur dan baik untuk pertumbuhan tanaman. Pupuk organik terdapat dalam bentuk padat dan cair. Kelebihan pupuk organik cair adalah unsur hara yang terdapat didalamnya lebih mudah diserap tanaman Rahmi dan Jumiati (2007). Kandungan pada POC eceng gondok memiliki unsur hara sebagai berikut: bahan organik 25,16%, N 1,86%, P 1,2%, K 0,7%, rasio C/N 6,18%, dan C organik 19,61% Syawal (2010). Penambahan POC Kipahit pada POC eceng gondok diduga bisa meningkatkan kadar nutrisi P dan K yang kurang pada pupuk eceng gondok. Kadar nutrisi pada POC daun kipahit yaitu 3,50%-4,00% N, 0,35-0,38% P, 3,50-4,10% K, 0,5% Ca, dan 0,27% Mg (Desyrakhmawati *et al.*, 2015), pada penelitian Bakti, (2022) dengan mengaplikasikan pupuk organik cair eceng gondok sebanyak 300 ml/L ini memberikan dampak positif terhadap tanaman kacang kedelai.

Peneliti lainnya mengatakan bahwa penambahan pupuk organik cair kipait dapat melengkapi kadar nutrisi yang terdapat pada pupuk organik cair baik secara tunggal maupun kombinasi dengan penambahan 80 ml/L memberikan dampak positif terhadap tanaman kembang kol (Wulandari, 2022). Penelitian selanjutnya mengatakan pemberian bakteri agens hayati *Paenibacillus polymyxa* 10 ml/L dapat mencegah penyakit hawar daun pada tanaman jagung manis serta mencegah penyakit bulai pada jagung manis dengan teknik semprot (Tuszahrohmi *et al.*, 2019). Sedangkan peneliti lainnya mengatakan bahwa perendaman benih jagung manis menggunakan bakteri agens hayati *Paenibacillus polymyxa* selama 24 jam dan penyemprotan dilakukan pada 7 HST dapat mengurangi keterjadian penyakit bulai pada tanaman jagung (Sutama *et al.*, 2015). Penelitian ini bertujuan mengetahui pemberian *Paenibacillus polymyxa*, POC eceng gondok dan POC kipahit, serta kombinasi POC terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan Februari – April 2024 yang bertempat di RT. 03/RW. 06, Kp. Kaum, Desa Bojong, Kec. Karangtengah, Kab. Cianjur, Provinsi Jawa Barat.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan berupa cangkul, tong, golok, karung, ember, gembor, sprayer, meteran, timbangan, gelas ukur, alat tulis, kamera dan label perlakuan. Bahan yang digunakan berupa benih jagung manis sacada F1, eceng gondok, Kipahit, kohe domba, bakteri *Paenibacillus polymyxa*, gula merah, air dan tanah.

Tahapan Penelitian

1. Pengolahan Lahan

Pengolahan tanah menggunakan cangkul dilakukan sebelum penanaman yang bertujuan untuk menggemburkan, memperlancar aerasi, menjaga struktur tanah dan menjaga pH tanah kemudian pembuatan bedengan. Lahan yang akan ditanami jagung manis harus terbebas dari hama dan penyakit, gulma agar terciptanya kondisi lingkungan yang baik bago pertumbuhan, perkembangan dan produktifitas jagung manis. Pengolahan lahan dilakukan dengan dibajak dan digaru dengan sempurna (Larmintho, 2021).

2. Pemberian Pupuk Dasar

Perlakuan ini sangat diperlukan untuk mengembalikan unsur hara yang sudah hilang saat musim tanam sebelumnya ataupun membuka lahan baru agar memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan oorganisme pada tanah yang bermanfaat untuk mempercepat penguraian bahan organik. Pupuk dasar yang digunakan berupa kotoran domba yang sudah terdekomposisi dengan baik apabila proses dekomposisi tidak sempurna maka akan menyebabkan tidak maksimalnya pertumbuhan jagung manis dan dapat menyebabkan kematian pemberian pupuk dasar ini ditabur di tengah bedengan lalu dikubur menggunakan tanah yang bertujuan untuk mempercepat proses dekomposisi di lahan yang akan ditanami, dekomposisi yang baik membutuhkan waktu 30 hari (Triyanti, 2017).

3. Pembuatan Pupuk Organik Cair Eceng Gondok

Pembuatan POC eceng gondok pertama kali mengumpulkan bahan berupa eceng gondok 10 kg, EM4 500 ml, gula merah 1 kg dan air 20 L lalu eceng gondok dicacah kecil-kecil agar mudah terurai saat proses fermentasi kemudian dimasukkan ke dalam tong selanjutnya di isi air sebanyak 20 L siram menggunakan EM4 yang telah dilarutkan dengan gula merah dalam 1 liter air kemudian diaduk hingga rata setelah itu tutup tong agar kedap udara. Proses fermentasi ini selama 2 minggu dan setiap 4 hari sekali dibuka lalu diaduk lagi untuk membantu proses fermentasi (Ifadah *et al.*, 2021).

4. Pembuatan Pupuk Organik Cair Kipahit

Proses pembuatan POC Kipahit 10 kg, EM4 500 ml, gula merah 1 kg dan air 20 L. Kipahit dicacah kecil-kecil untuk mempermudah dekomposisi lalu dimasukkan ke dalam tong dan di isi air 20 L kemudian disiram dengan EM4 yang sudah dilarutkan dengan gula merah dan air 1 liter setelah itu di aduk hingga rata, proses fermentasi menggunakan anaerob setelah itu difermentasi selama 2 minggu dan dibuka 4 hari sekali untuk pengadukan yang bertujuan membantu proses fermentasi (Jayati *et al.*, 2019).

5. Pengaplikasian POC Eceng Gondok, POC Kipahit dan *Paenibacillus polymyxa*

Pupuk organik cair yang sudah difermentasi, POC eceng gondok dengan dosis 300 ml/L dan POC Kipahit 80 ml/L dan yang bakteri *Paenibacillus polymyxa* 10 ml/L dan 20 ml/L dengan dikocor Ramadhan (2024). yang diaplikasikan 2 minggu sekali dengan dikocor (Nugraha *et al.*, 2017).

6. Perlakuan Benih

Benih yang akan ditanam diberi perlakuan sesuai perlakuan dan direndam selama 24 jam yang bertujuan untuk mencegah terjadinya penyakit bulai pada tanaman jagung (Sutama *et al.*, 2015).

7. Penanaman Benih Jagung Manis

Benih yang sudah berikan *seedtreatment* kemudian ditanam langsung di lahan dengan sistem tugal satu lobang tanam 1 benih, dengan kedalaman lubang tanam 3 cm (Salisbury, 2014).

8. Pemeliharaan

a. Penyulaman

Penyulaman bertujuan untuk menyamaratakan tanaman dan dilakukan pada 7-10 HST. Tanaman yang disulam memiliki karakteristik yang buruk seperti terserang hama dan penyakit ataupun benih yang tidak tumbuh, dilakukan pada pagi hari atau sore hari.

b. Penyiangan

Kegiatan ini dilakukan ketika gulma sudah tumbuh diarea bedengan yang dapat menyerap nutrisi tanah dan menjadi kompetitor bagi tanaman yang dibudidayakan, penyiangan dilakukan 2 minggu sekali.

c. Penyiraman

Penyiraman dilakukan saat kondisi kelembapan tanah menurun dengan disiram secukupnya. Menjaga agar tanaman tidak layu saat masa pembungaan air yang diperlukan lebih besar agar proses pembungaan maksimal.

d. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian pada OPT dilakukan dengan cara pencegahan menggunakan pestisida dan fungisida yang berbahan organik maupun kimia. Dalam pengendalian ini dilakukan pada pagi hari atau sore hari dengan teknik penyemprotan yang berbeda tergantung OPT mana yang menjadi target sasaran (Purwono dan Hartono, 2011).

e. Pemanenan

Pada masa panen jagung manis tidak selalu matang tergantung dengan tujuan pemanenan. Tingkat pemasakan buah jagung ada empat: matang susu, matang lunak, matang tua, matang kering. Umur panen jagung 86-96 HST apabila kurang dari itu maka dapat menurunkan kualitas karena dapat menyebabkan butir jagung keriput dan saat pengeringan akan pecah apabila pemipilan menggunakan mesin biji jagung akan rusak, cara pemanenan jagung dengan memutar tongkol jagung atau mematahkan tangkai jagung apabila lahan luas dan rata akan cocok menggunakan mesin pemanenan (Wahyurini *et al.*, 2022).

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor, faktor pertama (P) bakteri agens hayati *Paenibacillus polimyx*a dan faktor kedua (I) Pupuk organik cair eceng gondok dan Kipahit dengan masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali dan masing-masing unit ulangan terdiri dari 2 tanaman:

Faktor pertama bakteri agens hayati *Paenibacillus polimyx*a (P):

P0: *Paenibacillus polimyx*a 0 ml/L(Kontrol)

P1: *Paenibacillus polimyx*a 10 ml/L

P2: *Paenibacillus polimyx*a 20 ml/L

Faktor ke 2 jenis pupuk organik cair (I):

T0: Air tanpa POC(Kontrol)

T1: POC Eceng Gondok 300 ml/L

T2: POC Kipahit 80 ml/L

T3: POC Eceng Gondok 300 ml/L + Kipahit 80 ml/L

Dari 2 faktor perlakuan dan 3 ulangan serta setiap masing-masing unit perlakuan terdiri 2 tanaman sehingga didapatkan $3 \times 4 \times 3 \times 2 = 72$ unit pengamatan.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan langsung dengan pengamatan terhadap tanaman jagung manis sebagai objek penelitian, dengan pengaplikasian POC Eceng gondok dan Kipahit, POC yang ditambahkan bakteri *Paenibacillus polimyx*a sehingga diperoleh data mengenai tinggi tanaman, jumlah daun, waktu muncul bunga dan bobot basah tongkol.

Teknik Analisis Data

Hasil dari parameter penelitian ini lalu diolah dengan analisis sidik ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA) uji nilai P-Value yang dibandingkan dengan taraf α 0,05%. Jika dari hasil perhitungan ada pengaruh F hitung > F tabel maka akan dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) menggunakan SAS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Salah satu parameter yang diukur pada penelitian ini adalah tinggi tanaman. Tinggi tanaman dihitung dari pangkal batang hingga ruas batang terakhir sebelum bunga. Tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering diamati sebagai indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan karena tinggi tanaman merupakan ukuran pertumbuhan yang paling mudah dilihat.

Pengamatan tinggi tanaman jagung dilakukan setiap seminggu sekali dimulai dari 1 MST -12 MST. Selanjutnya hasil pengamatan diolah secara statistik menggunakan uji ANOVA pada taraf α 0,05% kemudian dilakukan uji lanjut menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Data hasil pengolahan disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Tinggi Tanaman (Cm)

PERLAKU N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P0	3.4b	22a	30a	35.1a	43.6a	54.a	63.2a	70.8a	75.2a	78.7a	84a	90.3a
P1	4.5ab	21a	27.2a	33.3a	43a	53a	62.5a	69.7a	79.5a	84.7a	89.4a	95.5a
P2	7a	28.3a	37a	44a	56a	69a	80a	87a	95a	101a	107a	113.3a
P	*	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
T0	4a	19.4 a	26a	30.6 a	38a	46.a	51.1 a	58.2 a	65.3 a	68.9 a	71.2a	75.b
T1	4.3a	22.4 a	30a	36.5 a	45.5 a	57a	68.2 a	75.8 a	82.8 a	87.9 a	93.7a	107ab
T2	5.5a	27.7 a	35.2 a	43a	55a	69a	78.3 a	85a	91a	95.7 a	103a	110.2 a
T3	5.7a	25.3 a	33a	41a	52.1 a	64a	76.3 a	84.2 a	93.5 a	99.4 a	105a	113a
T	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	*
P*T	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama di belakang pada lajur yang sama menandakan tidak signifikan berdasarkan hasil DMRT pada α 0,05%; P0 (Kontrol), P1 (*Paenibacillus polimyxa* 10 ml/L), P2 (*Paenibacillus polimyxa* 20 ml/L), T0 (Kontrol), T1 (POC Eceng Gondok 300 ml/L), T2 (POC Kipahit 80 ml/L), T3 (POC Eceng Gondok 300 ml/L + Kipahit 80 ml/L); * (Signifikan), tn (tidak signifikan)

Tabel 1 memperlihatkan bahwa perlakuan pemberian agens hayati (P) berpengaruh terhadap tinggi tanaman pada pengamatan 1 MST (H0 ditolak dan H1 diterima). P0 (Kontrol) tidak berbeda nyata dengan P1 (*P. polimyxa* 10 ml/L) tetapi berbeda nyata dengan P2 (*P. polimyxa* 20 ml/L). P1 tidak berbeda nyata dengan P2. Pengamatan 2 – 12 MST tidak terdapat pengaruh nyata perlakuan *P. polimyxa* terhadap tinggi tanaman jagung manis maka (H0 diterima dan H1 ditolak).

Berdasarkan hasil pengamatan terlihat bahwa pemberian *Paenibacillus polymyxa* dapat memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman jagung manis pada awal pertumbuhan. Bakteri *P. polymyxa* juga berperan sebagai bakteri endofit yang hidup di dalam jaringan tanaman dan dapat memproduksi hormon pemacu pertumbuhan tanaman seperti IAA, auksin, dan sitokinin serta dapat memfiksasi nitrogen (Siregar *et al.*, 2020)

Kemampuan bakteri sebagai pupuk hayati dalam menghasilkan hormon IAA merupakan kriteria penting dalam upaya pemanfaatan bakteri sebagai agen pemacu pertumbuhan tanaman. IAA adalah hormon auksin dalam bentuk alami yang terdapat pada tanaman, hormon ini dapat mempengaruhi cepatnya pertumbuhan tanaman, meningkatkan proses elongasi sel, diferensiasi sel, dan perpanjangan batang. Sehingga, untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dapat dimanfaatkan bakteri penghasil IAA ini (Aryantha *et al.*, 2004).

Selanjutnya pada 2 MST-12 MST perlakuan aplikasi *P. polymyxa* dilakukan dengan sistem kocor atau penyiraman langsung kepada tanah sekitar perakaran setiap seminggu sekali. Sistem kocor ini diduga kurang efektif karena *P. polymyxa* butuh waktu untuk beradaptasi di dalam tanah agar bisa memberikan manfaat positif bagi tanaman inang. Hal ini sesuai dengan pendapat Zamzami *et al.*, (2014), bahwa agens hayati membutuhkan waktu dan lingkungan yang cocok untuk beradaptasi dan berkembang sehingga bisa memberikan pengaruh positif untuk tanaman.

Pada Tabel 1 terlihat perlakuan pemberian pupuk organik cair T0 (Kontrol), T1 (POC Eceng Gondok 300 ml/L), T2 (POC Kipahit 80 ml/L), T3 (POC Eceng Gondok 300 ml/L + Kipahit 80 ml/L) tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman jagung manis pada pengamatan 1 - 11 MST maka (H0 diterima dan H1 ditolak), akan tetapi menunjukkan pengaruh yang nyata pada 12 MST maka (H0 ditolak dan H1 diterima). Hal ini memperlihatkan perlakuan POC tidak berpengaruh pada awal pertumbuhan tanaman jagung (fase vegetatif) tetapi berpengaruh pada fase generatif.

Menurut (Sarjana, 2007) pemberian pupuk organik cair selain dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, membantu meningkatkan produksi tanaman, meningkatkan kualitas produk tanaman, mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan sebagai alternatif pengganti pupuk kandang. Kandungan pada POC eceng gondok memiliki unsur hara sebagai berikut: bahan organik 25,16%, N 1,86%, P 1,2%, K 0,7%, rasio C/N 6,18%, dan C organik 19,61% (Syawal, 2010). Kadar nutrisi pada daun kipahit kering yaitu 3,50%-4,00% N, 0,35-0,38% P, 3,50-4,10% K, 0,5% Ca, dan 0,27% Mg (Desyrakhmawati *et al.*, 2015) sehingga faktor perlakuan T2 (Kipahit 80 ml/L) berbedanya dengan perlakuan yang lain karena memiliki kandungan P dan K yang tinggi.

Sisa POC yang akan digunakan untuk aplikasi selanjutnya disimpan dalam wadah tertutup dan tidak kena cahaya matahari. Menurut Walunguru (2019) selama proses penyimpanan pupuk organik cair terjadi kehilangan N yang cukup besar hal ini disebabkan terjadinya proses denitrifikasi yang menyebabkan hilangnya hara N. Selain itu juga terjadi interaksi beberapa unsur hara membentuk senyawa kurang larut yang menyebabkan menurunnya ketersediaan unsur hara terutama P. Berbeda dengan unsur hara K, tidak terjadi kehilangan selama proses penyimpanan. Unsur K adalah unsur yang tidak hilang karena denitrifikasi maupun membentuk senyawa tidak larut. Begitu juga menurut Mulyani *et al.*, (2013) bahwa kandungan unsur hara N di dalam tanah dari waktu ke waktu mengalami penurunan baik terdegradasi, mengalami penguapan dan meresap kedalam tanah Sehingga agens hayati ini tidak maksimal dalam memfiksasi nitrogen dalam tanah untuk tanaman.

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati yang dikombinasikan dengan pupuk organik cair tidak berbeda nyata pada tinggi tanaman jagung manis dari 1 – 12 MST maka (H_0 diterima dan H_1 ditolak), dikarenakan kandungan yang terdapat kurang memenuhi kebutuhan tanaman jagung manis ini dan terjadinya proses pelepasan N dalam masa penyimpanan pupuk organik cair hal ini sejalan dengan Walunguru (2019). Dekomposer adalah mikroorganisme yang berfungsi menguraikan bahan organik menjadi unsur hara yang dapat digunakan oleh tanaman. *Paenibacillus polymyxa* tidak memiliki kemampuan dekomposer yang signifikan, karena fungsinya lebih terfokus pada menghasilkan antibiotik dan berperan sebagai antagonis patogen tanaman serta PGPR berdasarkan (Komariah *et al.*, 2016) bahwa bakteri ini memiliki sifat antibiotik, pemacu tumbuhan, dan dapat menjadi agens hayati pada pengendalian penyakit hawar daun pada tanaman padi.

Jumlah Daun

Kedua parameter yang diukur pada penelitian ini adalah jumlah daun. jumlah daun dihitung dari daun pertama muncul sampai masa panen. Jumlah daun merupakan ukuran tanaman yang sering diamati sebagai indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan karena jumlah daun merupakan ukuran pertumbuhan yang paling mudah dilihat.

Pengamatan jumlah daun jagung dilakukan setiap seminggu sekali dimulai dari 1 MST - 12 MST. Selanjutnya hasil pengamatan diolah secara statistik menggunakan uji ANOVA pada taraf α 0,05% kemudian dilakukan uji lanjut menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Data hasil pengolahan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Jumlah Daun (Helai)

PERLAKUAN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P0	3b	4b	4b	5b	5b	6b	6a	7a	7b	8a	8b	8b
P1	3b	4ab	5ab	6ab	6ab	6ab	7a	8a	8ab	8a	9ab	9ab
P2	4a	5a	6a	7a	8a	8a	8a	10a	11a	10a	11a	11a
P	*	*	*	*	*	*	*	tn	*	tn	*	*
T0	2a	3a	4a	5a	5a	5b	6a	6a	6b	7b	7.b	7b
T1	4a	5a	5a	6a	6a	7ab	7a	9a	9b	9ab	9ab	9ab
T2	4a	5a	5a	7a	7a	8a	8a	9a	10a	11a	11a	11a
T3	4a	5a	6a	7a	7a	7a	8a	9a	10a	10a	11a	11a
T	tn	tn	tn	tn	tn	*	tn	tn	*	*	*	*
P*T	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama di belakang pada lajur yang sama menandakan tidak signifikan berdasarkan hasil DMRT pada α 0,05%; P0 (Kontrol), P1 (*Paenibacillus polymyxa* 10 ml/L), P2 (*Paenibacillus polymyxa* 20 ml/L), T0 (Kontrol), T1 (POC Eceng Gondok 300 ml/L), T2 (POC Kipahit 80 ml/L), T3 (POC Eceng Gondok 300 ml/L + Kipahit 80 ml/L); * (Signifikan), tn (tidak signifikan)

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian dosis *Paenibacillus polymyxa* berpengaruh terhadap jumlah daun tanaman jagung manis pada minggu 1-6, 9, 11-12 dan tidak berpengaruh pada minggu ke 7, 8 dan 10. perlakuan P0 (Kontrol) tidak berbedanya dengan perlakuan P1 (*P. polymyxa* 10 ml/L) tetapi berbedanya dengan perlakuan P2 (*P. polymyxa* 20 ml/L), dan untuk P1 (*P. polymyxa* 10 ml/L) tidak berbeda nyata dengan P2 (*P. polymyxa* 20 ml/L). Pengamatan 1 – 7 MST, 9 MST dan 11 – 12 MST terdapat pengaruh nyata perlakuan *P. polymyxa* terhadap tinggi tanaman jagung manis maka (H0 ditolak dan H1 diterima) sedangkan pada 8 MST dan 10 MST tidak berpengaruh maka (H0 diterima dan H1 ditolak).

Perlakuan jenis pupuk organik cair tidak berpengaruh terhadap jumlah daun tanaman jagung manis pada minggu ke 1-5 dan 7-8, dan berpengaruh terhadap jumlah daun tanaman jagung manis pada minggu ke 6, 9-12. Perlakuan T0 (Kontrol) tidak berbedanya dengan perlakuan T1 (Eceng gondok 300 ml/L) tetapi berbedanya dengan T2 (POC Kipahit 80 ml/L) dan T3 (POC Eceng Gondok 300 ml/L + Kipahit 80 ml/L), pengamatan 6 MST dan 9 – 12 MST terdapat pengaruh terhadap jumlah daun jagung manis maka (H0 ditolak dan H1 diterima) dan pada 1 – 5 MST dan 7 – 8 MST tidak adanya pengaruh maka (H0 diterima dan H1 ditolak).

Perlakuan kombinasi pada perlakuan agens hayati, pupuk organik cair eceng gondok dan kipahit tidak terdapat pengaruh terhadap jumlah daun dari minggu ke 1-12 MST maka (H0 diterima dan H1 ditolak). Perlakuan pemberian bakteri *P. polymyxa* berpengaruh terhadap jumlah daun tanaman jagung manis, hal ini diduga karena Agens hayati *P. polymyxa* ini dapat memfiksasi nitrogen, membuat biofilm pada akar, agens hayati juga dapat menjadi bakteri endofit (Jannah & Hakim, 2023) sehingga dapat mempengaruhi pada jumlah daun karena agens hayati ini telah masuk kedalam sel-sel tanaman.

Berdasarkan (Nurlaela 2022) perlakuan pemberian Kipahit berpengaruh nyata terhadap jumlah daun karena memiliki kandungan fosfor, magnesium dan nitrogen yang berperan penting

terhadap pembelahan sel sehingga memacu pertumbuhan jumlah daun pada tanaman jagung. Untuk perlakuan POC eceng gondok ini kandungan yang terdapat telah terjadi penguapan unsur N karena umur simpan yang lama (Walunguru 2019) dan berdasarkan (Syawal, 2010) POC eceng gondok memiliki kandungan P 1,2%, K 0,7% yang rendah sehingga tidak berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Untuk perlakuan POC kipahit saat pengaplikasian terhadap tanaman proses asimilat tidak memakan waktu. Serta kandungan tertinggi pada daun Kipahit yaitu K sebesar 3,50-4,10% menurut (Desyrakhmawati *et al.*, 2015), maka dari itu pengaplikasian paling baik pada T2 (POC Kipahit 80 ml/L) dan T3 (POC Eceng Gondok 300 ml/L + Kipahit 80 ml/L), ini berpengaruh saat tanaman jagung manis memasuki masa generatif karena pada masa ini proses asimilat difokuskan kepada bagian *sink* agar proses fotosintesis maksimal dan mendapatkan fotosintat yang baik.

Perlakuan kombinasi pada perlakuan agens hayati, pupuk organik cair eceng gondok dan kipahit tidak terdapat pengaruh sama sekali terhadap jumlah daun dari minggu ke 1-12 MST maka (H0 diterima dan H1 ditolak). dikarenakan kandungan yang terdapat kurang memenuhi kebutuhan tanaman jagung manis ini dan terjadinya proses pelepasan N dalam masa penyimpanan pupuk organik cair hal ini sejalan dengan (Walunguru 2019). Dekomposer adalah mikroorganisme yang berfungsi menguraikan bahan organik menjadi unsur hara yang dapat digunakan oleh tanaman. *Paenibacillus polymyxa* tidak memiliki kemampuan dekomposer yang signifikan, karena fungsinya lebih terfokus pada menghasilkan antibiotik dan berperan sebagai antagonis patogen tanaman serta PGPR berdasarkan (Jannah & Hakim, 2023) bahwa bakteri ini memiliki sifat antibiotik, patogen antagonis serta dapat memacu pertumbuhan pada tanaman padi.

Hari Muncul Bunga

Ketiga parameter yang diukur pada penelitian ini adalah hari muncul bunga. hari muncul bunga dihitung dari awal pertumbuhan sampai masa generatif. hari muncul bunga merupakan ukuran tanaman yang sering diamati sebagai indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan karena hari muncul bunga merupakan ukuran pertumbuhan yang paling mudah dilihat.

Pengamatan hari muncul bunga jagung dilakukan setiap sehari sekali dimulai dari 1 MST -12 MST. Selanjutnya hasil pengamatan diolah secara statistik menggunakan uji ANOVA pada taraf α 0,05% kemudian dilakukan uji lanjut menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Data hasil pengolahan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hari Muncul Bunga (HST)

PERLAKUAN	JANTAN	BETINA
P0	48.37a	55.25a
P1	47.16a	44.83a
P2	61.20a	57.75a
P	tn	tn
T0	35.38b	28.33b
T1	56.27a	60.33a
T2	61.22a	61.78a
T3	56.11a	60.00a
T	*	*
P*T	tn	tn

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama di belakang pada lajur yang sama menandakan tidak signifikan berdasarkan hasil DMRT pada α 0,05%; P0 (Kontrol), P1 (*Paenibacillus polymyxa* 10 ml/L), P2 (*Paenibacillus polymyxa* 20 ml/L), T0 (Kontrol), T1 (POC Eceng Gondok 300 ml/L), T2 (POC Kipahit 80 ml/L), T3 (POC Eceng Gondok 300 ml/L + Kipahit 80 ml/L); * (Signifikan), tn (tidak signifikan)

Tabel 3 memperlihatkan bahwa pemberian dosis *P. polymyxa* terhadap parameter yang diamati dari hasil morfologi secara visual terlihat bagus tetapi tidak terdapat pengaruh terhadap hari muncul bunga. Pemberian agens hayati (P) tidak terdapat pengaruh pada munculnya bunga (H0 diterima H1 ditolak). Hal ini terjadi karena diduga agens hayati ini membutuhkan proses adaptasi dengan agroklimat untuk memberikan dampak positif terhadap tanaman berdasarkan penelitian (Zamzami *et al.*, 2014).

Perlakuan jenis POC berpengaruh pada pengamatan hari munculnya bunga jantan dan betina tanaman jagung manis (H0 ditolak dan H1 diterima). Perlakuan T1 (Eceng gondok 300 ml/L), T2 (POC Kipahit 80 ml/L) dan T3 (POC Eceng Gondok 300 ml/L + Kipahit 80 ml/L) berbeda nyata dengan T0 (Kontrol). Perlakuan kombinasi agens hayati dan pupuk organik cair tidak terdapat berpengaruh pada hari munculnya bunga (H0 diterima dan H1 ditolak).

Pengaplikasian T1 (POC Eceng Gondok 300 ml/L), T2 (POC Kipahit 80 ml/L), T3 (POC Eceng Gondok 300 ml/L + Kipahit 80 ml/L) menunjukkan pengaruh signifikan terhadap hari munculnya bunga dikarenakan pada fase ini telah memasuki generatif dan proses asimilat lebih difokuskan ke bagian *sink* (pembentukan bunga). Perlakuan T2 (POC Kipahit 80 ml/L) memiliki kandungan K 3,50-4,10% dan P 0,35-0,38% Desyrakhmawati *et al.*, (2015) dan T1 (POC Eceng Gondok 300 ml/L) memiliki kandungan Kandungan sebagai berikut: bahan organik 25,16%, N 1,86%, P 1,2%, K 0,7%, rasio C/N 6,18%, dan C organik 19,61% (Syawal, 2010), sehingga sangat menguntungkan untuk proses pembungaan pada fase generatif, unsur hara P ini berperan aktif dalam pembentukan bunga jantan dan betina dan peran unsur hara K untuk memperkuat struktur bunga agar bunga tidak mudah rontok oleh faktor eksternal. Hal ini sejalan dengan penelitian Sukerta *et al.*, 2023) Unsur hara fosfor (P) juga mempunyai peranan

dalam pertumbuhan benih, akar, bunga, dan buah. Pada pertumbuhan akar tanaman, fosfor membantu memperbaiki struktur perakaran yang mengakibatkan penyerapan nutrisi oleh tanaman lebih baik.

Perlakuan kombinasi agens hayati dan pupuk organik cair tidak terdapat pengaruh sama sekali pada hari munculnya bunga maka (H_0 diterima dan H_1 ditolak), dikarenakan proses asimilatnya tidak maksimal sehingga pembentukan *sink* tidak baik hal ini sejalan dengan Puu & Sina, (2020) bahwa efek dari berbagai interaksi tidak signifikan, dapat disimpulkan bahwa salah satu faktor bertindak secara independen serta kandungan unsur hara harus seimbang dan konsentrasi yang optimal.

Bobot Basah Tongkol

Keempat parameter yang diukur pada penelitian ini adalah bobot basah. bobot basah dihitung saat setelah panen. bobot basah merupakan ukuran tanaman yang sering diamati sebagai indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan karena bobot basah merupakan ukuran setelah masa panen yang paling mudah dilihat.

Pengamatan bobot basah jagung dilakukan setelah masa panen. Selanjutnya hasil pengamatan diolah secara statistik menggunakan uji ANOVA pada taraf α 0,05% kemudian dilakukan uji lanjut menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Data hasil pengolahan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Bobot Basah Tongkol (Gram) .

PERLAKUAN	12 MST
P0	111.38a
P1	104.83a
P2	169.88a
P	tn
T0	70.89b
T1	126.33a
T2	148.17a
T3	169.39a
T	*
P*T	tn

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama di belakang pada lajur yang sama menandakan tidak signifikan berdasarkan hasil DMRT pada α 0,05%; P0 (Kontrol), P1 (*Paenibacillus polymyxa* 10 ml/L), P2 (*Paenibacillus polymyxa* 20 ml/L), T0 (Kontrol), T1 (POC Eceng Gondok 300 ml/L), T2 (POC Kipahit 80 ml/L), T3 (POC Eceng Gondok 300 ml/L + Kipahit 80 ml/L); * (Signifikan), tn (tidak signifikan).

Tabel 4 memperlihatkan bahwa perlakuan pemberian dosis *P. polymyxa* tidak berpengaruh terhadap bobot basah tanaman jagung manis (H0 diterima dan H1 ditolak). Sedangkan dalam perlakuan jenis POC berpengaruh pada bobot basah maka (H0 ditolak dan H1 diterima). Perlakuan T1 (Eceng gondok 300 ml/L), T2 (POC Kipahit 80 ml/L) dan T3 (POC Eceng Gondok 300 ml/L + Kipahit 80 ml/L) berbedanya dengan perlakuan T0 (Kontrol). Perlakuan kombinasi agens hayati dan pupuk organik cair tidak terdapat pengaruh pada bobot basah tanaman jagung manis (H0 diterima dan H1 ditolak).

Produksi tanaman dapat diprediksi baik apabila pertumbuhan vegetatif tanaman baik. Semakin besar pertumbuhan vegetatif yang berfungsi sebagai penghasil asimilat (*source*) akan meningkatkan pertumbuhan organ pemakai (*sink*) yang akhirnya akan memberikan hasil yang semakin besar pula. Apabila tanaman tidak mampu membentuk asimilat secara cukup maka kompetisi antara organ vegetatif dan generatif dapat terjadi berdasarkan (Triwulaningrum, 2009). Pertumbuhan dan perkembangan buah memerlukan proses asimilat dalam jumlah yang cukup. Bila pertumbuhan vegetatif dominan, maka hasil generatif akan dominan berdasarkan (Marfaung *et al.*, 2021).

Keberhasilan aplikasi agens hayati di lapangan dibatasi oleh faktor ekologi yang mempengaruhi kemampuan bertahan dan aktivitas agens hayati tersebut. Menurut Zamzami *et al.*, (2014), bakteri *P. polymyxa* yang berperan sebagai agens hayati membutuhkan proses adaptasi dengan agroklimat untuk memberikan dampak positif terhadap tanaman. Sehingga dalam hasil pengamatan penelitian ini belum terlihat pengaruhnya terhadap semua parameter.

Perlakuan pemberian jenis POC Eceng gondok, POC Kipahit dan POC Eceng Gondok + Kipahit mampu meningkatkan bobot basah tongkol karena POC eceng gondok memiliki unsur hara: bahan organik 25,16%, N 1,86%, P 1,2%, K 0,7%, rasio C/N 6,18%, dan C organik 19,61% (Syawal, 2010) dan p pupuk organik cair Kipahit sangat baik bagi tanaman jagung manis dan mempercepat pertumbuhan, perkembangan dan produktivitas karena mengandung nutrisi yang cukup untuk tanaman jagung (Muhsanati *et al.*, 2008). Berdasarkan Masruhing *et al.*, (2019) unsur hara dapat menyuplai nutrisi pada tanaman baik N, P dan K untuk proses asimilat masa generatif dan pada dasarnya produksi tanaman akan maksimal ketika kandungan N, P dan K memenuhi kebutuhan tanaman.

POC eceng gondok dan POC kipahit saling melengkapi dengan kadar nutrisi pada eceng gondok 21,23%, N 0,28%, P 0,0011% dan K 0,016% (Nazirah & Marpaung, 2022), sedangkan kadar nutrisi pada kipahit 3,50%-4,00% N, 0,35-0,38% P, 3,50-4,10% K, 0,5% Ca, dan 0,27%

Mg (Desyrakhmawati *et al.*, 2015). Sehingga kombinasi kedua POC ini dapat meningkatkan berat bobot basah tongkol pada tanaman jagung manis.

Perlakuan kombinasi agens hayati dan pupuk organik cair tidak terdapat pengaruh pada bobot basah dikarenakan proses asimilatnya tidak maksimal sehingga pembentukan bagian *sink* tidak baik hal ini sejalan dengan Puu & Sina, (2020) bahwa efek dari berbagai interaksi tidak signifikan, dapat disimpulkan bahwa salah satu faktor bertindak secara independen serta kandungan unsur hara harus seimbang dan konsentrasi yang optimal.

KESIMPULAN

1. Perlakuan agens hayati *P. polymyxa* memberikan pengaruh di awal pertumbuhan tinggi tanaman jagung, dengan konsentrasi terbaik pada P2 (*P. polymyxa* 20 ml/L), akan tetapi perlakuan dosis agens hayati *P. polymyxa* tidak berpengaruh pada parameter hari muncul bunga dan bobot basah tongkol tanaman jagung manis.
2. Perlakuan jenis POC (POC eceng gondok, POC kipahit dan POC eceng gondok + POC kipahit) memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, hari muncul bunga dan bobot basah tongkol jagung, dengan konsentrasi terbaik pada perlakuan T2 (POC kipahit 80 ml/L) dan T3 (POC eceng gondok 300ml/L+POC kipahit 80 ml/L).
3. Kombinasi perlakuan agens hayati *P. polymyxa* dan jenis POC tidak terdapat pengaruh nyata pada setiap parameter yang diamati tinggi tanaman, jumlah daun, hari muncul bunga dan bobot basah tongkol jagung manis.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryantha, I. N. P., Lestari, D. P. & Pangesti, N. P. D. (2004). Potensi Isolat Bakteri Penghasil IAA Dalam Peningkatan Pertumbuhan Kecambah Kacang Hijau pada Kondisi Hidroponik. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*, 9(2):43-46.
- Bakti, A. S. (2022). Efektivitas Pemberian Pupuk Kotoran Ayam dan Pupuk Organik Cair Eceng Gondok terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril). *Bahan Ajar*. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Pembangunan Panca Budi. Medan.
- Desyrakhmawati, L., Melati, M., S. & Hartatik, W. (2015). Pertumbuhan *Tithonia Diversifolia* Dengan Dosis Pupuk Kandang dan Jarak Tanam yang Berbeda. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal Of Agronomy)*, 43(1):72-80.
- Dibia, N., & Suryanto. (2017). Budidaya Jagung. *Skripsi*. Program Studi Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Udayana. Bali.
- Ifadah, M., Megananda, R. C., Sunayya, N., Harfina, A. & Kusmiyati, F. (2021). Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair Eceng Gondok dan Keong Mas Di Dusun Semen Kabupaten Semarang. *Cendekia: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2): 87.

<https://doi.org/10.32503/Cendekia.V3i2.1972>

- Jannah, M., & Hakim, L. (2023). Potensi Bakteri Endofit *Paenibacillus Polymyxa* Dalam Menghambat Beberapa Patogen Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) *In Vitro*. *Jurnal Agrotek*, 953–963.
- Jayati, R. D., Fitriyana, N., & Purwasi, L. A. (2019). Pkm Kelompok Tani Dalam Produksi, Manajemen Usaha dan Pemasaran Pupuk Organik Cair, Kompos dan Perstisida Nabati Daun Paitan (*Tithonia Diversifolia*) di Desa Karang Jaya Kecamatan Selupu Rejang. *Jurnal Cemerlang : Pengabdian Pada Masyarakat*, 2(1):71–85.
- Komariah, A., Mustika, E. L., Pertanian, F., & Mukti, U. W. (2016). Pertumbuhan, Hasil dan Toleransi Genotip Padi terhadap Penyakit Hawar Daun (*Bacterial Leaf Blight*) pada Aplikasi Dosis *Paenibacillus Polymyxa* Berbeda. *Jurnal Agro*, 1(1):1–11.
- Larmintho, R. B. H. (2021). Pengaruh Faktor Sosial Ekonomi Petani terhadap Produksi Usahatani Jagung di Desa Rejuno Kecamatan Karangjati Kabupaten Ngawi. *Jurnal Agri-Tek : Jurnal Ilmu Pertanian, Kebutuhan dan Agroteknologi*, 22(2): 56–60.
- Masruhing, B., Hasrianti, H. & Abdullah, A. A. (2019). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang dan Pupuk Organik Cair. *Agrominansia*, 3(2):141–149.
- Muhsanati, Syarif, A. & Rahayu, S. (2008). Pengaruh Beberapa Takaran Kompos *Tithonia* Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*). *J. Jerami*, 1(2):87–91.
- Mulyani, N. S., Suryadi, M. E. & Dwiningsih, S. (2013). Dinamika Hara Nitrogen pada Tanah Sawah. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 3, 14–25.
- Nazirah, L. & Marpaung, A. I. S. (2022). Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Jagung (*Zea mays* L) Akibat Pemberian Pupuk Organik Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*). *Jurnal Agrotek Indonesia*, 21(6): 15–21.
- Ningsih, Y. W., Kurniawan, T., Rahmawati, A. N., Permatasari, D. A., Ghunarso, D. A.-H., Pratama, R. A., Sanjaya, A. M. & Widiyatmoko, W. (2019). Persepsi Masyarakat terhadap Tanaman Eceng Gondok Rawa Pening di Desa Banyubiru Kabupaten Semarang. *Jurnal Geografi, Edukasi dan Lingkungan (Jgel)*, 3(2): 83-91.
- Nugraha, A., Setyawati, E. R., & Soejono, A. (2017). Pengaruh Dosis dan Interval Pemberian Pupuk Organik Cair (Supermes) terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pre - Nursery. *Jurnal Agromast*, 2(1):1–12.
- Purwono, R. H. (2011). *Bertanam Jagung Unggul*. Ed.9. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Puu, Y. M. S. W. & Sina, E. N. (2020). Pengaruh Dosis Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.). *Agrica*, 5(2):106–114.
- Ramadhan, I. F. (2024). Pengaruh PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan Pupuk Kandang Kambing terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* L.) *Skripsi*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Rahmi, J. (2007). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Super ACI terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis. *Agritop*, 26(3): 105-109.
- Marpaung, A. S. T., Rahayu, A. & Rochman, N. (2021). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis Tegak (*Phaseolus vulgaris* L.) terhadap Berbagai Pupuk Organik Sumber Nitrogen *Jurnal Agronida*, 7(1), 36-44.
- Salisbury, Frank B. Dan C. . W. R. (2014). Macam Pupuk Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung. *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(1):1–9.
- Sarjana, P. (2007). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Jurnal Anatomi Dan Fisiologi*, 15(2):21–31.
- Siregar, A. N., Ilyas, S., Fardiaz, D., Murniati, E. & Wiyono, S. (2020). Penggunaan Agens Biokontrol *Bacillus Polymyxa* Dan *Trichoderma Harzianum* untuk Peningkatan Mutu Benih Cabai dan Pengendalian Penyakit Antraknosa. *Jurnal Penyuluhan Pertanian*, 2(2):105–114.

- Sukerta, I. M., Raka, I. D. N. & Hidayah, I. N. (2023). Pengaruh Konsentrasi Pemberian Pupuk Organik Cair Kipahit terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah Secara Hidroponik. *Ganec Suara*, 17(1):309-317.
- Sutama, K., Ratih, S., Maryono, T. & Ginting, C. (2015). Pengaruh Bakteri *Paenibacillus Polymyxa* dan Jamur *Trichoderma* Sp. terhadap Penyakit Bulai (*Peronosclerospora maydis* (Rac.) shaw) Pada Tanaman Jagung. *Jurnal Agrotek Tropika*, 3(2):199–203.
- Syawal, Y. (2010). Pertumbuhan Tanaman Lidah Buaya Dan Gulma Yang Diaplikasi Bokhasi Enceng Gondok dan Kiambang Serta Pupuk Urea. *Jurnal Agrivior*, 10 (1) :108–116).
- Triwulaningrum, W. (2009). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Fosfor Terhadap pertumbuhan dan Hasil Buncis Tegak (*Phaseolus vulgaris*. L). In *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 23 (4): 154–162.
- Triyanti, V. R. (2017). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Domba terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Semangka (*Citrullus vulgaris*.S) Varietas Palguna F1. *Agrotektan*, 4(2):76–86.
- Tuszahrohmi, N., Romadi, U. & Kurniasari, I. (2019). Efektivitas *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens* dalam Pengendalian Penyakit Hawar Daun (*Helminthosporium turcicum*) pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 12(2):77–81.
- Wahyurini, E., Supriyanta, B. And Suprihanti, Antik (2022) *Teknik Budidaya dan Keragaman Genetik Jagung Manis*. Yogyakarta: LPPM Upn Veteran Yogyakarta.
- Walunguru, L., & Mone, M. M. K. (2019). Kualitas Sifat Kimia POC Limbah Buah yang Diberi Bahan-Bahan Peningkat Hara N, P, dan K. *Jurnal Partner (Pertanian Terapan)*, 24(2), 1056.-1064.
- Wulandari, A. (2022). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Paitan (*Tithonia diversifolia*) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kembang Kol (*Brassica oleracea*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Mahaputra Muhammad Yamin, Solo.
- Zamzami, A., Ilyas, S., & Machmud, M. (2014). Perlakuan Agens Hayati untuk Mengendalikan Hawar Daun Bakteri dan Meningkatkan Produksi Benih Padi Sehat. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 42(1): 1-8.